

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курский государственный университет»  
Кафедра программного обеспечения и администрирования  
информационных систем

Направление подготовки: 02.03.03 Математическое обеспечение и  
администрирование информационных систем  
Профиль: Проектирование информационных систем и баз данных  
Форма обучения очная

**Отчет**  
**по лабораторной работе №8.2**  
«Синтез микропрограммного автомата с программируемой логикой  
по граф-схеме алгоритма»

дисциплина «Прикладная теория цифровых автоматов»

вариант 9

Выполнил:  
студент группы 213.1

Козявин М.С.

Проверил:  
к.т.н., профессор кафедры ПОиАИС

Бабкин Е.А.

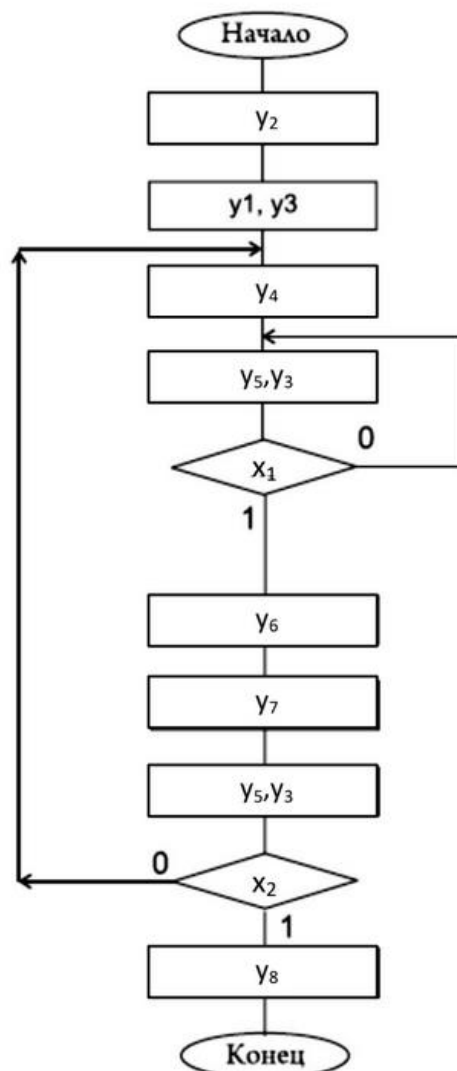
Курск, 2023

**Цель работы:** приобретение практических навыков по проектированию микропрограммных автоматов с программируемой логикой (МПА ПЛ).

**Задания:**

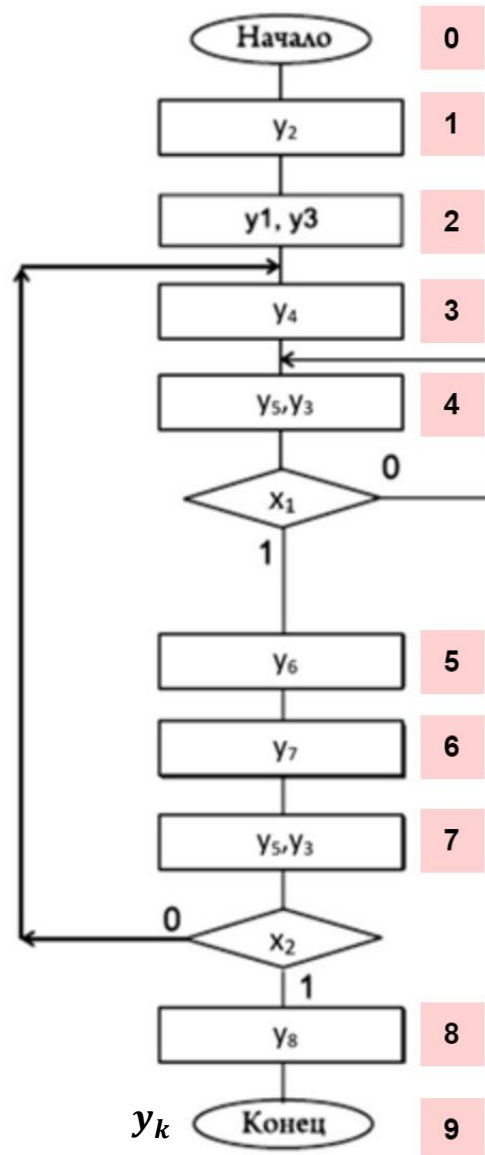
1. В соответствии с номером варианта выбрать ГСА.
2. Определить формат микрокоманды.
3. Выполнить разметку вершин микропрограммы и предварительно закодировать адреса микрокоманд.
4. Закодировать микрооперации.
5. Закодировать логические условия.
6. Закодировать микропрограмму.

**Вариант: 9**



Будем использовать структуру МПА с естественной адресацией и смешанным кодированием в поле микроопераций (поле Y).

## Разметка вершин микропрограммы



## Кодирование адресов микрокоманд

А	Код
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

Множество микроопераций  $Y$ , используемых в заданной ГСА —

$$Y = \{y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8\}$$

Мощность множества —  $|Y| = 8$

При горизонтальном кодировании поле микроопераций будет занимать 8 разрядов.

Вертикальное кодирование невозможно т.к. за один такт могут использоваться 2 микрооперации.

Попробуем воспользоваться разбиением множества  $Y$  на подмножества несовместимых микроопераций используя метод прямого включения.

### Разбиение множества операций

Т. к. в одной операторной вершине находится максимум 2 микрооперации количество подмножеств  $s = 2$ .

Распределив все операции так, чтобы размер множеств был минимальным и при этом операции в разных множествах были совместимы друг с другом.

$$Y_1 = \{y_1, y_2, y_5, y_7\}$$

$$Y_2 = \{y_3, y_4, y_6, y_8\}$$

Так же необходимо добавить микрооперацию свидетельствующую об окончании выполнения алгоритма  $y_k$  в любое из множеств и пустую микрооперацию  $\emptyset$  во все множества

$$Y_1 = \{\emptyset, y_1, y_2, y_5, y_7, y_k\} \quad \log_2 6 \approx \log_2 8 = 3$$

$$Y_2 = \{\emptyset, y_3, y_4, y_6, y_8\} \quad \log_2 5 \approx \log_2 8 = 3$$

Если перенести  $y_8$  в  $Y_1$  то при кодировании разрядность поля  $Y_2$  уменьшится, а  $Y_1$  не изменится. Это позволит сократить микрокоманду на 1 разряд.

$$Y_1 = \{\emptyset, y_1, y_2, y_5, y_7, y_8, y_k\} \quad \log_2 7 \approx \log_2 8 = 3$$

$$Y_2 = \{\emptyset, y_3, y_4, y_6\} \quad \log_2 4 = 2$$

### Кодирование микроопераций

Код	$Y_1$	Код	$Y_2$
$\emptyset$	000	$\emptyset$	00
$y_1$	001	$y_3$	01
$y_2$	010	$y_4$	10
$y_5$	011	$y_6$	11
$y_7$	100		
$y_8$	101		
$y_k$	110		

### Кодирование логических условий

При кодировании логических условий к множеству условий добавляются два условия (*Const «0»* и *Const «1»*) необходимых для микропрограммирования переходов между микрокомандами.

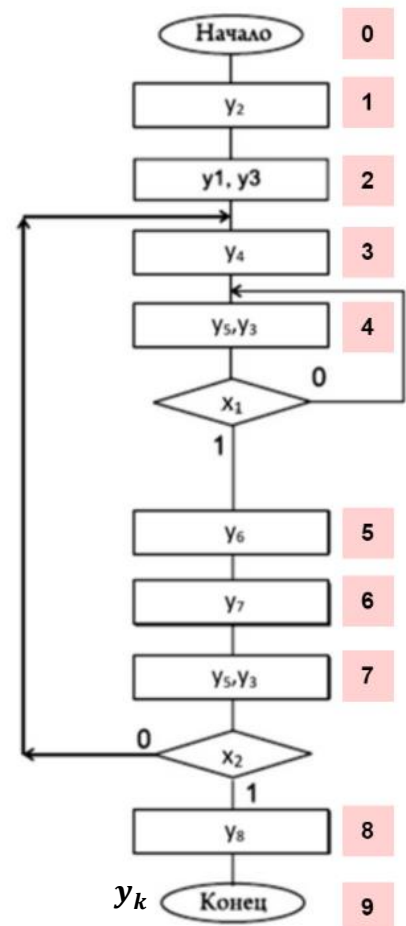
Код	$x$
00	<i>Const «0»</i>
01	$x_1$
10	$x_2$
11	<i>Const «1»</i>

### Кодирование микропрограммы

1	$Y_1$	3	4	$Y_2$	5	6	$x$	7	8	$i$	9	$A$	12
---	-------	---	---	-------	---	---	-----	---	---	-----	---	-----	----

Формат микрокоманды

Адрес	$Y_1$	$Y_2$	$x$	$i$	$A_1$
0	000	00	00	0	xxxx
1	010	00	00	0	xxxx
2	001	01	00	0	xxxx
3	000	10	00	0	xxxx
4	011	01	01	1	0100
5	000	11	00	0	xxxx
6	100	00	00	0	xxxx
7	011	01	10	1	0011
8	101	00	00	0	xxxx
9	110	00	00	0	xxxx



### Заключение

Кодирование микропрограммы выполнено, она соответствует ГСА.

Следовательно все вычисления верны.